

22.09.2004

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 11 OCT 2004

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 56 317.2

**Anmeldetag:** 28. November 2003

**Anmelder/Inhaber:** Witzig & Frank GmbH, 77652 Offenburg/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zur Herstellung einer Muffe an einem  
Rohr und Vorrichtung zur Herstellung einer Muffe

**IPC:** B 21 D 41/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 10. September 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**BEST AVAILABLE COPY**

Ebert

## Verfahren zur Herstellung einer Muffe an einem Rohr und Vorrichtung zur Herstellung dieser Muffe

### 5 Beschreibung:

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Muffe an einem Rohr, vorzugsweise aus Kupfer oder Stahl oder Cu-, Ni-, Fe-Legierungen, durch vorzugsweise mehrstufiges oder einstufiges Aufweiten des Rohrendes mit großem Durchmessersprung, wobei in das Rohrende axial ein Aufweitwerkzeug eingeführt wird und eine Vorrichtung zur Herstellung einer derartigen Muffe.

Bei der Herstellung von Kupfer- bzw. Stahlfittings aus Rohren werden die Muffen an den Rohrenden durch vorzugsweise stufenweises Aufweiten des Rohrabschnittes hergestellt. Bei jeder benötigten Stufe verdünnt sich hierbei die Wandstärke beim Aufweiten des Rohres. Es hat sich z. B. gezeigt, daß bei einem Rohr mit Nennweite > 50 mm und mit einer Wandstärke von 2,7 mm die Wandstärke nach einer zweistufigen Aufweitung nur noch 2,4 mm beträgt. In der letzten Stufe der Aufweitung mit der dünnsten Wandstärke wird das Rohrende in der Regel zusätzlich nach innen umgebördelt, um hinter dem Bördelrand beim späteren Zusammenfügen von Rohren einen ausreichenden Halt für die Dichtelemente zu haben. An der Stelle der Umbördelung und im Bereich der Dichtelemente wird dann später der Fitting am stärksten belastet, was im ungünstigsten Fall zu Undichtigkeiten führen kann. Derartige Undichtigkeiten können dann entstehen, wenn wegen der dünnen Wandstärke die Muffe an der in der beigefügten Fig. 1 mit „A“ bezeichneten Stelle aufgebogen wird. Nach dem zum Stand der Technik gehörigen Herstellungsverfahren konnten Undichtigkeiten durch Aufbiegen der Muffe nur dadurch verhindert werden, daß von vornherein eine größere Wanddicke des Rohres gewählt wurde. Für die normalen nicht aufgeweiteten Teile mußte das Rohr also im bestimmten Maß überdimensioniert sein, damit es im aufgeweiteten Teil des Rohres mit der durch die Aufweitung verursachten geringeren Wanddicke den erforderlichen Belastungen stand hielt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Muffe an einem Rohr vorzuschlagen, bei dem auf eine Vergrößerung der Wanddicke der eingesetzten Rohre verzichtet werden kann.

5 Die Lösung dieser Aufgabe ist in den Patenansprüchen 1 und 5 angegeben. Die Unteransprüche 2 bis 4 enthalten sinnvolle ergänzende Verfahrensvorschläge. In den Unteransprüchen 6 bis 8 sind zusätzliche Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben.

10 Um der beim Verfahren nach dem Stand der Technik geschilderten Problematik zu entgehen, sieht der erfindungsgemäße Vorschlag vor, insbesondere zusammen mit der letzten Aufweitstufe oder in einem separaten Arbeitsschritt einen Stauchvorgang am Rohrende durchzuführen, wobei der Innendurchmesser mit dem Aufweitwerkzeug vorgegeben wird. Der Außendurchmesser wird begrenzt

15 durch das Stauchwerkzeug und den äußeren Formbacken, der das Rohrende beim Aufweiten umgibt.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es, insbesondere bei Rohren aus Kupfer oder Cu-, Ni-, Fe-Legierungen möglich eine Verdickung der Wandstärke an den Stellen zu erreichen, wo sie für die spätere Anwendung kräftemäßig benötigt wird. Die Verdickung der Wandstärke hängt naturgemäß davon ab, wie groß der in Fig. 2 dargestellte Hub „X“ gewählt wird.

25 Es hat sich insbesondere als günstig erwiesen, die Wandstärke in dem kritischen Bereich auf die gleiche Dicke zu bringen, wie bei dem Ausgangsmaterial des Rohres. Durch diesen Erfindungsvorschlag kann die Wanddicke des Ausgangsrohrstückes um den Betrag geringer sein, wie sich bei dem Stauchvorgang die Wanddicke verstärken lässt. Somit lassen sich in erheblichen Umfang Materialkosten einsparen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung

30 einer Muffe an einem Rohrende nach dem beschriebenen Verfahren besteht gemäß Patentanspruch 5 aus

- einem axial in das Rohrende einführbaren Aufweitwerkzeug mit ein oder mehreren konischen und zylindrischen Teilen, die die späteren Innendurchmesser des Rohrendes bestimmen,

- ein oder mehreren Formbacken mit konischen und zylindrischen Teilen, die die späteren Außendurchmesser des Rohrendes bestimmen und
- einer im Wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Stauchvorrichtung, deren kleinster Innendurchmesser mit dem notwendigen Spiel dem maximalen Außendurchmesser des Aufweitwerkzeuges entspricht und das einen im Wesentlichen radial verlaufenden ringförmigen Ansatz besitzt, der für den Stauchvorgang axial gegen die Stirnfläche des Rohrendes preßbar ist.

Durch das Zusammenwirken von Aufweitwerkzeug, Formbacken und Stauchvorrichtung kann also eine vorzugsweise mehrstufig aufgeweitete Rohrmuffe geformt werden. Die Stauchvorrichtung besteht dabei im Wesentlichen aus einem zylindrischen Rohr mit einer inneren ringförmigen Aussparung zur Aufnahme des aufgeweiteten Rohrendes, das axial gegen die Stirnseite des Rohrendes gepreßt wird. Die Innendurchmesser der Aussparung und des Formbacken sind vorzugsweise in dem Bereich, in dem es zu einer Vergrößerung der Wanddicke kommen soll, derartig aufeinander abgestimmt, daß in Abhängigkeit von dem vorgesehenen Hub bzw. der Relativbewegung zwischen Stauchvorrichtung und Formbacken die gewünschte Wanddicke erreicht werden kann.

Die Erfindung wird anhand der beigefügten Fig. 1 und 2 beispielsweise näher erläutert.

Fig. 1 zeigt im Querschnitt die Form einer erfindungsgemäß hergestellten Muffe an einem Rohr 1.

Fig. 2 zeigt im Schnitt die wesentlichen Teile der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei dem Vorgang der Aufweitung und Stauchung des Rohrendes.

Das in Fig. 1 dargestellt fertige Rohr 1 besitzt die Wanddicke  $d_1$ , die der Wanddicke des ursprünglichen Rohrmaterials entspricht. Nach einer zweistufigen Aufweitung besitzt das Rohr 1 einen ersten konischen Teil 5, einen daran angrenzenden ersten zylindrischen Teil 7 mit einer entsprechend dem Maß der Aufweitung gegenüber  $d_1$  verringerten Wanddicke  $d_7$ , einen zweiten konischen Teil 6, einen sich daran anschließenden zweiten zylindrischen Teil 8 und einen nach innen umgebogenen Bördelrand 9. Der zweite zylindrische Teil 8 besitzt eine

Wanddicke d8, die vor der Herstellung des Bördelrandes 9 durch den erfindungsgemäßen Stauchvorgang auf das erforderliche Maß vergrößert worden ist. Die Wanddicke d8 sollte mindestens so groß sein wie die Wanddicke d7. Es hat sich sogar als günstig erwiesen, die Wanddicke d8 bis auf die Wanddicke von 5 d1 zu bringen.

Bei der Fig. 2 ist das mehrstufige Aufweitwerkzeug 2 bereits axial in das Rohrende eingepreßt worden. Die Form der Muffe mit den Teilen 5 bis 8 wird innen durch die Teile 5' bis 8' des Aufweitwerkzeuges 2 und außen durch die Teile 5" bis 8" des Formbacken 3 gebildet. Zur Herstellung der größeren Wanddicke des zylindrischen Teiles 8 wird die im Wesentlichen aus einem zylindrischen Rohr bestehende Stauchvorrichtung 4 mit den inneren Ansätzen 10 axial gegen das Rohrende gepreßt, wobei die Relativbewegung zwischen Formbacken 3 und Stauchvorrichtung 4 max. den Hub X haben kann. Zur Aufnahme des zylindrischen Teiles 8 des Rohrendes besitzt die Stauchvorrichtung 4 eine ringförmige Aufsparung, die von dem zylindrischen Teil 11 und dem Ansatz 10 gebildet wird. Erfindungsgemäß kann es zwar ausreichen nur im Bereich der axialen Länge des zylindrischen Teiles 11 die erforderliche Vergrößerung der Wanddicke durch den Stauchvorgang vorzunehmen, es kann aber auch günstig 10 sein, gleichzeitig den Abschnitt des zylindrischen Teiles 8, der von dem Formbacken 3 umfaßt wird auch entsprechend durch den Stauchvorgang zu 15 verdicken. 20

### Bezugszeichenliste

1	Rohr
2	Aufweitwerkzeug
5	3 Formbacken
	4 Stauchvorrichtung
	5 Konischer Teil von 1
	5' Konischer Teil von 2
	5'' Konischer Teil von 3
10	6 Konischer Teil von 1
	6' Konischer Teil von 2
	6'' Konischer Teil von 3
	7 Zylindrischer Teil von 1
	7' Zylindrischer Teil von 2
15	7'' Zylindrischer Teil von 3
	8 Zylindrischer Teil von 1
	8' Zylindrischer Teil von 2
	8'' Zylindrischer Teil von 3
	9 Bördelrand
20	10 Ansatz an 4
	11 Zylindrischer Teil von 4
	X Hub von 4 (max.)
25	d1 Wanddicke von 1
	d7 Wanddicke von 5
	d8 Wanddicke von 8

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Muffe an einem Rohr (1), vorzugsweise aus Kupfer oder Stahl oder Cu-, Ni-, Fe-Legierungen, durch vorzugsweise mehrstufiges oder einstufiges Aufweiten des Rohrendes mit großem Durchmessersprung, wobei in das Rohrende axial ein Aufweitwerkzeug (2)

5 eingeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit und/oder nach dem Einführen des Aufweitwerkzeuges (2) in das Rohrende durch eine axial auf das Rohrende wirkende Kraft der aufzuweitende oder aufgeweitete Bereich des Rohrendes ganz oder teilweise gestaucht wird, wobei der Außendurchmesser des zu bearbeitenden Rohrendes durch einen oder mehrere ganz oder teilweise das Rohrende umgebende Formbacken (3) begrenzt wird.

10 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei mehrstufigem Aufweiten des Rohrendes nur der aufzuweitende oder aufgeweitete Bereich des Rohrendes mit dem größten Durchmesser gestaucht wird.

15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der aufzuweitende oder aufgeweitete Bereich des Rohrendes so weit gestaucht wird, daß die Wanddicke in dem Stauchabschnitt bis auf die Wanddicke des übrigen Rohres oder zumindest bis auf die Wanddicke des zuvor aufgeweiteten Abschnittes erhöht wird.

20 4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gestauchten Rohrenden zur Aufnahme von Dichtelementen nach innen umgebördelt werden.

25 5. Vorrichtung zur Herstellung einer Muffe an einem Rohrende nach dem in den vorhergehenden Ansprüchen beschriebenen Verfahren, bestehend aus - einem axial in das Rohrende einführbaren Aufweitwerkzeug (2) mit ein oder mehreren konischen und zylindrischen Teilen (5', 6', 7', 8'), die die späteren Innendurchmesser des Rohrendes bestimmen,

- ein oder mehreren Formbacken (3) mit konischen und zylindrischen Teilen (5"; 6", 7", 8"), die die späteren Außendurchmesser des Rohrendes bestimmen und

5

- einer im Wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Stauchvorrichtung (4), deren kleinster Innendurchmesser mit dem notwendigen Spiel dem maximalen Außendurchmesser des Aufweitwerkzeuges (2) entspricht und das einen im Wesentlichen radial verlaufenden ringförmigen Ansatz (10) besitzt, der für den Stauchvorgang axial gegen die Stirnfläche des Rohrendes preßbar ist.

10

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Aufweitwerkzeug (2) auf der dem Rohrende zugewandten Seite einen an den Ansatz (10) anschließenden zylindrischen Teil (11) besitzt, dessen Innendurchmesser den nach dem Stauchvorgang erreichten vergrößerten Außendurchmesser des zylindrischen Teiles (8) des Rohrendes mit dem größten Durchmesser bestimmt.

15

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innendurchmesser des zylindrischen Teiles (11) dem maximalen Innendurchmesser der Formbacken (3) entspricht.

20

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die axiale Länge des zylindrischen Teiles 11 größer oder gleich der Länge des zylindrischen Teiles der Formbacken (3) mit dem größten Innendurchmesser ist.

25

**Zusammenfassung:**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Muffe an einem Rohr (1), vorzugsweise aus Kupfer oder Stahl oder Cu-, Ni-, Fe-Legierungen, 5 durch vorzugsweise mehrstufiges oder einstufiges Aufweiten des Rohrendes mit großem Durchmessersprung, wobei in das Rohrende axial ein Aufweitwerkzeug (2) eingeführt wird.

Die Erfindung besteht darin, daß mit und/oder nach dem Einführen des Aufweitwerkzeuges (2) in das Rohrende durch eine axial auf das Rohrende wirkende Kraft der aufzuweitende oder aufgeweitete Bereich des Rohrendes ganz oder teilweise gestaucht wird, wobei der Außendurchmesser des zu bearbeitenden Rohrendes durch einen oder mehrere ganz oder teilweise das Rohrende umgebende Formbacken (3) begrenzt wird.

15 Der Zusammenfassung ist die Fig. 2 beizufügen.

# Figur für die Zusammenfassung

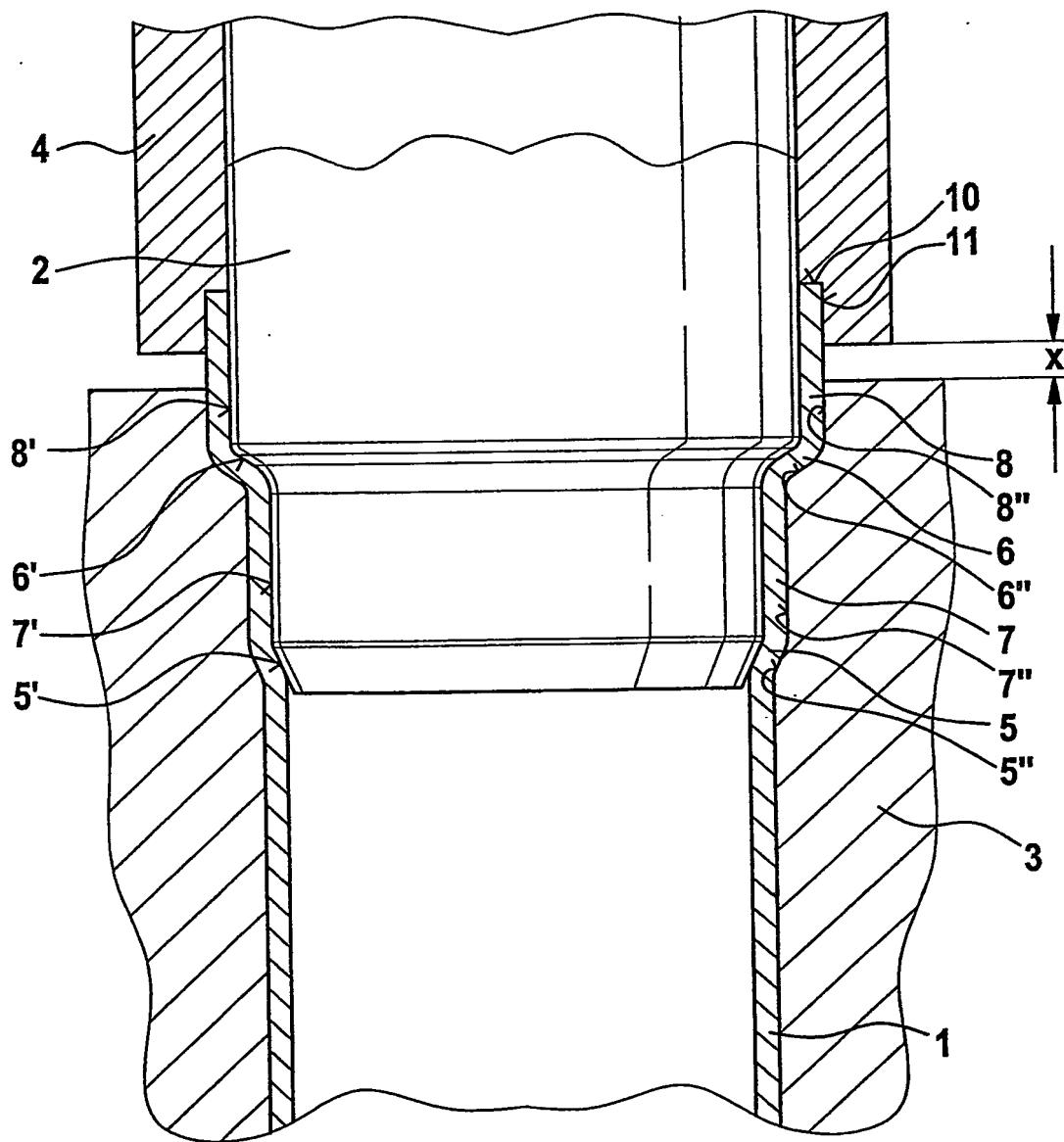


Fig. 1

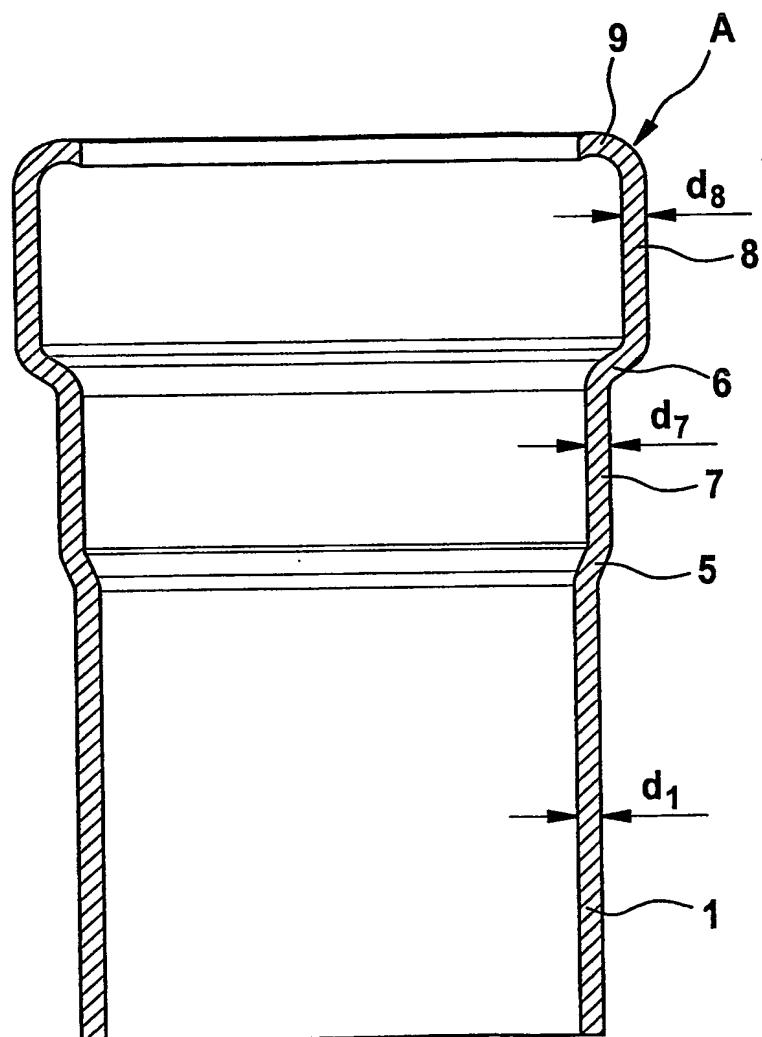


Fig. 2

